

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ



МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для підготовки студентів

до II етапу Всеукраїнської студентської олімпіади з навчальної дисципліни

«Аналітична хімія»

Київ 2020

Методичні рекомендації щодо проведення II етапу Всеукраїнської студентської олімпіади з навчальної дисципліни «Аналітична хімія». – Київ: КНУТД, 2020. –13с.

Затверджено Вченою радою факультету хімічних та біофармацевтичних технологій від 15 січня 2020 р., протокол № 7

Методичні рекомендації сформовано відповідно до Наказу Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 13.12.2012 № 1410 «Про затвердження Положення про проведення Всеукраїнської студентської Олімпіади» та Наказу Міністерства освіти і науки України від 17.12.2019 № 1580 «Про проведення Всеукраїнської студентської Олімпіади у 2019/2020 навчальному році».

Наведено загальні положення і порядок проведення II етапу Всеукраїнської студентської Олімпіади з навчальної дисципліни «Аналітична хімія» у 2019/2020 навчальному році.

ЗМІСТ

	Стор.
1. Програма олімпіади проведення II етапу Всеукраїнської студентської олімпіади з навчальної дисципліни «АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ»	4
2. Організація та проведення олімпіади	5
2.1. Організаційний комітет Олімпіади.....	5
2.2. Журі Олімпіади.....	5
2.3. Апеляційна комісія Олімпіади.....	5
2.4. Учасники Олімпіади.....	6
2.5. Підбиття підсумків Олімпіади.....	6
3. Порядок проведення олімпіади.....	7
4. Зміст і критерії оцінювання завдань олімпіади	8
5. Список рекомендованої літератури	11

1. ПРОГРАМА ОЛІМПІАДИ
проведення II етапу Всеукраїнської студентської олімпіади з навчальної
дисципліни «Аналітична хімія» (14 - 16 квітня 2020 р.)

1 день – 14 квітня, вівторок (*ауд. 1-0332, 3-й поверх першого корпусу*)

8.30 – 11.00 – реєстрація та поселення у гуртожитках іногородніх учасників Олімпіади

11.00 – 12.00 – урочисте відкриття Олімпіади

12.00 – 13.00 – консультації

13.00 – 13.30 – обід (за рахунок коштів учасників)

13.30 – 16.00 – виконання конкурсних завдань I теоретичного туру із застосуванням комп'ютерних технологій (*ауд 1-0224а, 1-0224б, 2-й поверх першого корпусу*)

16.00 – 17.00 – робота журі (перевірка конкурсних робіт)

17.00 – оголошення результатів виконання завдань теоретичного туру та визначення кількості учасників для проходження до II практичного туру Олімпіади

з 17.00 – робота апеляційної комісії

2 день -15 квітня, середа (*ауд. 1-0207, 1-0211, 2-й поверх першого корпусу*)

9.00 – 13.00 – виконання конкурсних завдань 1-ї частини II практичного туру

13.00 – 14.00 – обід (за рахунок коштів учасників)

14.00 – 16.00 – продовження виконання конкурсних практичних завдань 2 частина II туру

16.00 – 17.00 – робота журі (перевірка конкурсних робіт)

17.00 – оголошення результатів виконання завдань практичного туру

з 17.00 – робота апеляційної комісії

3 день -16 квітня, четвер (*зала Вченої Ради Університету, 4-й поверх першого корпусу*)

10.00 – 12.00 – оголошення результатів Олімпіади, підведення підсумків, вручення грамот, дипломів, пам'ятних подарунків переможцям та учасникам, урочисте закриття Олімпіади

12.00 – 17.00 – культурна програма

17.00 – від'їзд іногородніх учасників Олімпіади

2. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ПРОВЕДЕННЯ ОЛІМПІАДИ

II етап Всеукраїнської студентської олімпіади з навчальної дисципліни «Аналітична хімія» у 2019/2020 н. р. серед студентів закладів вищої освіти (далі – Олімпіада) проводиться **14-16 квітня 2020 року** на факультеті хімічних та біофармацевтичних технологій Київського національного університету технологій та дизайну (далі – КНУТД) між переможцями I етапу.

II етап Олімпіади з навчальної дисципліни «Аналітична хімія» проводиться в два тури:

1-теоретичний (відповіді на теоретичні тестові питання та розрахункові задачі з розділів якісного, кількісного та фізико-хімічного методів аналізу) – 1-й день, друга половина дня (з 13³⁰-16⁰⁰). За виконання першого туру будуть нараховані бали та визначені учасники, які будуть допущені до другого практичного туру.

2-практичний тур – передбачає виконання практичних робіт з будь-яких розділів аналітичної хімії та вирішення задач підвищеної складності – 2-й день перша та друга половина дня (з 9⁰⁰-13⁰⁰ та 14⁰⁰-16⁰⁰).

До практичного туру будуть допущені ті учасники, які набрали найбільшу суму балів за виконання конкурсних завдань першого теоретичного туру.

Переможці Олімпіади будуть визначені за сумарною кількістю балів, отриманих за виконання завдань обох турів.

2.1. Організаційний комітет Олімпіади

Склад організаційного комітету (далі – Оргкомітет) Олімпіади, затверджується наказом ректора КНУТД.

Оргкомітет Олімпіади:

- проводить організаційну роботу з підготовки і проведення Олімпіади;
- розробляє порядок проведення відповідного етапу Олімпіади;
- готує документацію для проведення Олімпіади (програму, методичні рекомендації, листи, бланки протоколів тощо);
- проводить реєстрацію учасників Олімпіади;
- здійснює шифрування і дешифрування письмових робіт учасників;
- складає звіт про проведення Олімпіади.

2.2. Журі Олімпіади

Склад журі Олімпіади, затверджується наказом ректора КНУТД.

Кількість членів журі не має перевищувати третини від кількості студентів, які беруть участь в Олімпіаді.

Кількість представників базового закладу вищої освіти не має перевищувати 50% від загальної кількості членів журі. До складу журі можуть бути залучені представники (викладачі) інших закладів вищої освіти.

Журі Олімпіади:

- розробляє і затверджує структуру, зміст завдань та оцінює їх виконання;
- перевіряє роботи учасників і визначає переможців Олімпіади;
- аналізує якість виконання студентами завдань, виявляє характерні помилки та оцінює рівень підготовки студентів.

2.3. Апеляційна комісія Олімпіади

Склад апеляційної комісії Олімпіади, затверджується наказом ректора КНУТД.

Апеляційна комісія оперативно розглядає звернення учасників Олімпіади щодо вирішення питань, пов'язаних з оцінюванням завдань. Під час розгляду апеляційна комісія має право як підвищити так і знизити оцінку з апеляційного питання (або залишити її без змін). Рішення апеляційної комісії враховується журі при визначенні загальної суми балів і підбитті підсумків Олімпіади.

2.4. Учасники олімпіади

До участі у II етапі Олімпіади запрошуються переможці I етапу, які визначені оргкомітетом відповідного закладу вищої освіти та затверджені наказом ректора. В Олімпіаді можуть брати участь студенти – громадяни зарубіжних країн (відкрита Олімпіада). Умови їх участі узгоджуються з базовим закладом вищої освіти, відповідальним за проведення Олімпіади, і не повинні суперечити міждержавним та іншим угодам.

Учасники II етапу Олімпіади (далі – учасник) повинні мати при собі студентський квиток і паспорт.

2.5. Підбиття підсумків олімпіади

Учасники, які посіли перше, друге, третє місця в особистому заліку, є переможцями кожного з етапів Олімпіади та учасниками наступного етапу і нагороджуються дипломами I, II, III ступенів відповідно.

Переможці II етапу олімпіади визначаються журі Олімпіади за сумарною кількістю балів, набраних на всіх обов'язкових турах II етапу Олімпіади, та затверджуються наказом Міністерства освіти і науки України.

Дипломом I ступеня нагороджується учасник, який набрав не менше ніж 80%, II ступеня – 70%, III ступеня – 60% від максимально можливої сумарної кількості балів, що дорівнює 100%. При цьому кількість переможців не може перевищувати 10% від загальної кількості учасників. У разі перевищення кількості переможців оргкомітет Олімпіади залишає за собою право корегування їх кількості при підбитті остаточних підсумків Олімпіади.

Дипломом I ступеня нагороджується один учасник. Якщо рівну кількість балів набрали декілька учасників, які претендують на нагородження дипломом I ступеня, між ними призначається додатковий тур.

Переможці II етапу Олімпіади нагороджуються подарунками, спеціальними призами благодійних фондів, спонсорів тощо.

Учасники, які посіли IV–VI місця, а також за оригінальний, нестандартний розв'язок завдань Олімпіади нагороджуються грамотами оргкомітету базового закладу вищої освіти.

Переможці II етапу Олімпіади нагороджуються дипломами Міністерства освіти і науки України. Дипломи видаються після виходу наказу Міністерства освіти і науки України про затвердження підсумків проведення Всеукраїнської студентської Олімпіади до кінця поточного року. У разі втрати диплом не поновлюється.

За клопотанням оргкомітету Олімпіади ректор базового закладу вищої освіти нагороджує грамотами, грошовими преміями, цінними подарунками активних організаторів Олімпіади.

3. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ОЛІМПІАДИ

Перший тур II етапу Олімпіади проводиться у вигляді тестування на базі *GoogleMoodle* з використанням комп'ютерної техніки з питаннями різного рівня складності у відкритій та закритій формах (простого вибору, множинного вибору, встановлення відповідності, відтворення правильної послідовності тощо).

Кожен учасник отримує:

- логін та пароль для входу у систему;
- робоче місце у комп'ютерному класі КНУТД;
- завдання, які потрібно виконати;
- аркуш-чернетку для розв'язання задач.

Для остаточного визначення переможців Олімпіади серед найкращих учасників після проведення експериментальних робіт другого туру передбачено проведення письмової роботи з розв'язком задач підвищеної складності з навчальної дисципліни «Аналітичної хімії»

Кожен учасник отримує:

- завдання, які потрібно виконати;
- аркуш письмової роботи для розв'язання задач;
- чернетку.

Розв'язання задач здійснюється на аркушах письмової роботи.

Для додаткових розрахунків учасник використовує чернетку. При перевірці виконаних робіт чернетки до уваги не беруться.

На титульному аркуші письмової роботи Олімпіади учасник вказує:

- прізвище, ім'я, по батькові;
- повну назву закладу вищої освіти, який представляє учасник;
- факультет;
- напрям підготовки / спеціальність;
- курс навчання;
- дату виконання роботи;
- робота засвідчується особистим підписом.

Рядок шифр не заповнюється!

Після виконання робіт кожній із них присвоюється особистий шифр.

На аркушах письмової роботи **жодних поміток робити не дозволяється!**

У разі наявності поміток роботу члени журі не розглядають.

Забороняється:

- під час проведення Олімпіади розмовляти та залишати аудиторію до перерви;
- користуватися електронними засобами комунікації (мобільним телефоном, планшетом тощо), друкованими матеріалами.

4. ЗМІСТ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗАВДАНЬ ОЛІМПІАДИ

Завдання для проведення Олімпіади першого теоретичного туру охоплюють три розділи дисципліни «Аналітична хімія»:

I – Якісний аналіз,

II – Кількісний аналіз,

III – Фізико-хімічні (інструментальні) методи аналізу.

Кожний учасник повинен дати відповіді із застосуванням комп'ютерних технологій на 20 тестових завдань, в склад яких входить розв'язок двох розрахункових задач з кожного розділу дисципліни ($20 \times 3 = 60$ балів)

Загальна кількість завдань теоретичного туру 60

Приклад завдання до I теоретичного туру:

Якісний аналіз (20 балів)

Завдання 1

1.1. Систематичний аналіз невідомої речовини починають з визначення:

а) відновників;

б) аніонів дією груповими реактивами;

в) катіонів груповими і специфічними реактивами;

г) окисників.

1.2. В якісному аналізі речовини $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ можна виявити:

а) Mg^{2+} і SO_4^{2-}

б) MgOH^+ і HSO_4^-

в) Mg^{2+} і H_2SO_4

г) Mg^{2+} і HSO_4^-

1.3. Визначити рН двох розчинів кислоти нітратної, концентрація яких відповідно дорівнює 0,1 М та 0,001 М

а) 1 та 3;

б) 2 та 3;

в) 1 та 2;

г) 3 та 1

1.4....1.20

Кількісний аналіз (25 балів)

Завдання 2

2.1. Вкажіть суміш речовин, що не утворює буферний розчин?

- а) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; б) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$; в) $\text{NaOH} + \text{NaCl}$;
г) $\text{HCOOH} + \text{HCOONa}$; д) $\text{Na}_2\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{HPO}_4$

2.2. Підберіть правильний спосіб титриметричного аналізу, якщо речовина реагує з титрантом стехіометрично, але повільно:

- а) спосіб зворотного титрування;
б) титрування за заміщенням;
в) спосіб прямого титрування;
г) титрування з інструментальним фіксуванням точки еквівалентності;
д) метод окремих наважок

2.3. Визначити нормальність (кількість моль еквівалентів в літрі) розчину натрію гідроксиду, якщо на титрування його 25,00 мл було витрачено 20,00 мл 0,1М розчину кислоти хлоридної.

- а) 0,25;
б) 0,08;
в) 0,04;
г) 0,02.

2.4....2.20

Фізико-хімічні методи аналізу (25 балів)

Завдання 3

3.1. Який діапазон довжин електромагнітних хвиль відноситься до оптичного діапазону:

- а) від 100 до 380 нм; в) від 760 до 10000 нм;
б) від 380 до 760 нм; г) від 100 до 10000 нм.

3.2. За допомогою якого з наведених електрохімічних методів можна визначити загальний вміст солей у розчині:

- а) кулонометрія;
б) потенціометрія;

- в) кондуктометрія;
- г) електрогравіметрія;
- д) вольтамперометрія.

3.3. Яка товщина шару розчину (см, з точністю до цілих) необхідна для послаблення початкового потоку світла в 10 разів, якщо молярний коефіцієнт поглинання дорівнює $\varepsilon = 3230$, а концентрація $1,03 \cdot 10^{-4}$ моль/л?

- а) 1,0;
- б) 2,0;
- в) 3,0;
- г) 5,0

3.4. ... 3.20.

Враховуються всі результати за виконання завдань з трьох розділів аналітичної хімії теоретичного туру (60 балів)

Увага! Згідно з Положенням про Олімпіаду з навчальної дисципліни «Аналітична хімія», до участі у II практичному турі допускаються учасники, які на першому турі набрали не менше 80% (від 60 завдань) (тобто 48 і більше балів).

Практичний тур складається з двох частин:

1 частина – експериментальна, яка буде проведена у лабораторіях факультету хімічних та біофармацевтичних технологій КНУТД корпус 1, 2-й поверх, ауд. 1-0207, 1-0211 та ін.;

2 частина – письмова робота з розв'язку п'яти задач підвищеної складності (ауд 1-0332, корпус 1, 3-й поверх).

З кожним учасником практичного туру перед виконанням експериментального завдання буде проведений інструктаж з техніки безпеки роботи в аналітичній лабораторії.

Кожний учасник повинен мати білий халат, рушник для рук і губку для стола.

За виконання 1-ої частини практичного туру учасник отримує **20 балів**;
за виконання 2-ої частини – **20 балів**

Критерії оцінювання
5 завдань з навчальної дисципліни
«Аналітична хімія» підвищеної складності:

1 питання — максимум 4 бали.

3,6 – 4,0	Повна і правильна відповідь на питання, раціональне, логічне розв'язання задачі з обґрунтуванням
3,0 – 3,5	Питання розкриті практично повністю, викладання логічне, наявна зайва інформація, є незначні похибки
2,0 – 2,9	Питання розкриті не повністю, є суттєві похибки, викладання не достатньо логічне, багато зайвої інформації
1,0 – 1,9	Запропоновано рішення, але відповідь неправильна
0	Завдання не виконано

Максимальна кількість балів за письмове виконання завдань підвищеної складності **20 балів**

Максимальна кількість балів за виконання завдань обох турів олімпіади становить **100 балів**.

Учасники-переможці обох турів отримають дипломи I, II та III ступеня.

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Положення про проведення Всеукраїнської студентської олімпіади: затверджено наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 13.12.2012 № 1410.

2. Наказ Міністерства освіти і науки України від 17.12.2019 № 1580 «Про проведення Всеукраїнської студентської олімпіади у 2019/2020 навчальному році».

3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу (Навчальний посібник) (з грифом МОНУ, лист від 01.04.13 № 1/11 – 6331) Пальчевська Т.А., Строкань А.П., Тарасенко Г.В. та ін.- Київ: КНУТД, 2013.- 237 с.

4. Аналітична хімія: Хімічний аналіз [Текст] : навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів / ред. В. А. Копілевич. - Тернопіль : Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2008. - 300 с.

5. Аналітична хімія: питання та відповіді : навч. посіб. / О. А. Євтіфєєва, К. В. Динник, І. Ю. Петухова та ін. – Х. : Вид-во НФаУ, 2015. – 60 с.
6. Аналітична хімія. Навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів за заг. ред. проф. В.В. Болотова. учб. посіб. - Х.: Вид-во НФаУ «Оригінал». 2004. – 480 с.
7. Болотов В. В. Аналітична хімія. Якісний та кількісний аналіз.- Х.:Вид-во Нова книга. 2011. – 424 с.
8. Луцевич Д.Д. Аналітична хімія [Текст] : підручник / Д. Д. Луцевич, А. С. Мороз, О. В. Грибальська. - 2-ге вид., перероб. і доп. - К. : Медицина, 2009. - 416 с.
9. Сегеда А. С. Збірник задач і вправ з аналітичної хімії (Якісний аналіз) [Текст] : збірник / А. С. Сегеда, Р. Л. Галаган. - К. : ЦУЛ, 2002. - 430 с. - (Хімічні науки).
10. Аналітична хімія : методичні вказівки до виконання самостійних робіт студентів денної та заочної форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти /упор.: Т. А. Пальчевська, А. П. Строкань, Г. В. Тарасенко та ін. – Київ : КНУТД, 2019. – 96 с.
11. Аналітична хімія : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт студентів денної та заочної форм навчання першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / упор.: Т. А. Пальчевська, А. П. Строкань, Г. В. Тарасенко та ін. – Київ : КНУТД, 2019. – 56 с.
12. Практикум з аналітичної хімії [Електронний ресурс] <https://lektsii.com/2-80121.html>; <http://studentus.net/book/137-praktikum-z-analitichnoyi-ximiyi/4-texnika-bezpeki-pid-chas-roboti-v-laboratoriyi-analitichnoyi-ximiyi.html>
https://studopedia.com.ua/1_25611_zagalni-pravila-roboti-v-analitichniy-laboratorii-tehnika-bezpeki.html